

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—217659

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 04 B 15/06

識別記号

庁内整理番号  
6542—4G

⑬ 公開 昭和59年(1984)12月7日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 軽量珪酸カルシウム成形体の製造方法

岐阜県本巣郡糸貫町見延1386—  
14

⑮ 特 願 昭58—92116

⑯ 出 願 人 株式会社大阪パッキング製造所  
大阪市浪速区大国1丁目1番6  
号

⑰ 出 願 昭58(1983)5月24日

⑱ 発 明 者 高橋輝

各務原市尾崎南町3丁目35番地

⑲ 代 理 人 弁理士 三枝英二 外2名

⑳ 発 明 者 柴原数雄

明 細 書

発明の名称 軽量珪酸カルシウム成形体の製造  
方法

特許請求の範囲

① 珪酸原料、石灰原料、アスファルトエマルジョン及び水とから固形分に対する水の量が5重量倍以上となる様に、且つ固形分中にアスファルトエマルジョンが固形分で5～50重量%になるように調製された原料スラリーを、加熱攪拌しながらまたは加圧下加熱攪拌しながら水熱合成反応を行なわしめて珪酸カルシウムとアスファルトエマルジョンとを主成分とする水性スラリーとなし、次いでこれを成形し必要に応じて水蒸気養生した後乾燥、焼成することを特徴とする、軽量珪酸カルシウム成形体の製造方法。

発明の詳細な説明

本発明は軽量の珪酸カルシウム成形体を製造する新しい製造方法を提供するものである。

本発明者らは従来から珪酸カルシウム成形体について長年研究を続けて来たが、この研究に於いて、次のことを見出した。即ち珪酸原料、石灰原料、無定形炭素を主成分とする物質及び水とから固形分に対する水の量が5重量倍以上となる様に且つ固形分中に無定形炭素を主成分とする物質が7～50重量%になるように、調製された原料スラリーを、加圧下加熱攪拌しながら水熱合成反応を行なわしめてゾーノライト結晶と無定形炭素とを主成分とする水性スラリーとなし、次いでこれを成形・乾燥して無定形炭素含有珪酸カルシウム成形体を得、これを焼成することにより、非常に軽量にて充分なる実用強度を有する成形体が見出されることを見出した。しかも無定形炭素の燃焼によつて生成する熱を、乾燥(及び)又は焼成用の熱に還元することにより省エネルギーが図れることを見出し、これに基づく発明を完成した。(特願昭58—19502号)

本発明者らは、更に引続く研究に於いて、原料スラリー中に、上記無定形炭素を主成分とする物質に替えて、アスファルトエマルジョンを固形分で5～50重量%含有せしめてこれから製造したゾーノトライト結晶とアスファルトエマルジョンとを主成分とする水性スラリーを成形、乾燥、焼成して、アスファルト成分を揮散せしめても、実用強度を有する極めて軽量の珪酸カルシウム成形体が収得出来ることを見出し、茲に本発明を完成するに至つた。即ち本発明は、珪酸原料、石灰原料、アスファルトエマルジョン及び水とから固形分に対する水の量が5重量倍以上となる様に、且つ固形分中にアスファルトエマルジョンが固形分で5～50重量%になるように調製された原料スラリーを、加熱攪拌しながらまたは加圧下加熱攪拌しながら水熱合成反応を行なわしめて珪酸カルシウムとアスファルトエマルジョンとを主成分とする水性スラリーとなり、次いでこれを成形し必

要に応じて水蒸気発生した後乾燥、焼成することとを特徴とする、軽量珪酸カルシウム成形体の製造方法に係るものである。

以下に本発明をその製法に基づいて説明する。

本発明の製造方法で得られる成形体は、珪酸原料、石灰原料、アスファルトエマルジョン及び水から調製された原料スラリーを攪拌下に水熱合成反応を行なわしめて、珪酸カルシウムとアスファルトエマルジョンとを主成分とする水性スラリーを得る。これを成形し必要に応じ水蒸気発生し、乾燥し次いで焼成して製造される。この際の乾燥と焼成とは別途に行なつても良いし、また同時に行なつても良い。

本発明に於いて使用されるアスファルトエマルジョンとは、乳化剤を用いてアスファルトを通常1～8 $\mu m$ の微細な粒子として水中に分散させたもので、カチオン系、アニオン系、ノニオン系のいずれのエマルジョンも有効に使用できる。又ア

スファルトとしては、天然アスファルト、アスファルト、ストレートアスファルト及びブローンアスファルト等の各種のものが使用できる。

本発明に於いて使用される珪酸原料は、従来この珪酸カルシウム成形体製造に使用されて来たものがいずれも有効に使用でき、例えば、結晶質珪酸原料として珪石、珪砂等をまた無定形珪酸原料としてシリカゲル、シリカフラワー、ホワイトカーボン、珪藻土等を例示出来る。また、石灰原料としては従来から使用されて来たものがいずれも使用出来、たとえば生石灰、消石灰、カーバイド等を具体例として例示出来、また特に軽量成形体たとえば密度0.1 $g/cm^3$ 程度の成形体を製造する場合には沈降容積5 $ml$ 以上の石灰乳を使用することが好ましい。

上記石灰乳の沈降容積とは、水対石灰の固形分の比が1.20倍の石灰乳50 $ml$ を、直径が1.3 $cm$ で容積が50 $cm^3$ 以上のメスシリンダー中で

20分間静置後に石灰の粒子が沈降した容積を $ml$ で示したものである。

水の量は原料スラリーの固形分に対し5倍(重量)以上であり、上記軽量体を製造する場合には15倍以上とするのが好ましい。珪酸原料と石灰原料の $CaO/SiO_2$ モル比は0.90～1.15程度である。

この原料スラリーには、引き続き水熱合成反応に於いて不活性な添加材を添加しても良く、この際の添加材として無機質繊維たとえば石棉、岩綿等を例示することが出来る。

かくして調整された原料スラリーは次いで攪拌下に水熱合成反応に供される。この反応は通常8 $kg/cm^2$ 以上好ましくは10 $kg/cm^2$ 以上の飽和水蒸気圧下で行なわれる場合と、常圧下加熱により行なわれる場合の二通りがある。前者の場合は珪酸分と石灰とが反応し、ゾーノトライト結晶を主成分とする5～150 $\mu m$ 程度の二次粒子が

生成する。後者の場合は珪酸分と石灰分とが反応して珪酸カルシウムゲル又は準結晶が生成する。原料スラリー中に共存しているアスファルトエマルジョンはそのまま存在しこれ等が均一に水に分散したスラリーが得られる。これ等珪酸カルシウム及びアスファルトエマルジョンとを主成分とする水性スラリーを濾布を用いて濾過すると濾液は透明となるが珪酸カルシウムからなる水性スラリーにアスファルトエマルジョンを添加したものを同様に濾過すると濾液は、褐色に濁る。

この事実より、本発明に於いては上記アスファルトエマルジョン中のアスファルト粒子及び(又は)乳化剤が珪酸カルシウムに何等かの力で付着して存在しているものと考えられる。

上記珪酸カルシウム及びアスファルトエマルジョンからなる水性スラリーには必要に応じ各種の添加材が添加される。この際の添加材としてはこの珪酸カルシウム成形体製造に用いられて来た

しめて目的物とする。

この際の焼成は上記乾燥と同時に行なっても良く、また別途に分けて行なっても良い。焼成は通常雰囲気温度800〜700℃程度であり、これにより実質的にアスファルト粒子は燃焼して揮散する。しかもアスファルト粒子の燃焼によつて生成する熱を、乾燥及び(又は)焼成用の熱に環元することにより省エネルギーが図れるものである。

かくして得られた珪酸カルシウム成形体は極めて軽微でしかも実用強度を十分に保持したものである。また、成形時のプレス圧力を大きくすることによつて、密度の大きい成形体を得ることもできる。また、本発明に於いては、水性スラリーを成形したものは、生硬度が大きいので、特に大口径のパイプカバー等の大型成形品を成形する場合には、生成形体の運搬に際し、破損が少なくなり、取扱いに便利である。

以下に実施例を示して本発明法を具体的に説明

ものが広い範囲で使用出来、たとえば繊維類、粘土類、セメント類等を例示出来、更に詳しくは石棉、岩綿、ガラス繊維、炭素繊維等の如き繊維、パルプ、セルロース、各種合成繊維等の有機繊維、カオリン、ベントナイト等の粘土、石膏、ポルトランドセメント、アルミナセメント、その他各種セメント等を具体例として例示出来る。

本発明に於いては、該水性スラリーを次いで成形する。この際該水性スラリーがゾーノトライト結晶を含むスラリーの場合は成形体を乾燥焼成することにより、アスファルト成分を揮散せしめて本発明の軽微成形体を得られる。また該水性スラリーが珪酸カルシウムゲルまたは準結晶を含むスラリーの場合は、成形後、水蒸気養生する。水蒸気養生は従来公知の方法で行なえば良く通常飽和水蒸気圧下で珪酸カルシウムゲルまたは準結晶を結晶化して硬化する。かくして硬化した成形体を乾燥し、焼成してやはりアスファルト成分を揮散せ

する。但し下記例における部又は%は夫々重量部又は重量%を示し、又曲げ強さはJISA9510の方法に準じて測定したものである。

#### 実施例 1

生石灰(CaO 95.0%)を80℃の温水中で消和し、ホモミクサー(攪拌数7000 r. p. m)にて水中で分散させて得た沈降容積15.0 mlの石灰乳に平均粒子径7.8  $\mu$ mの珪石粉末( $SiO_2$  97.7%)を加え、CaO/ $SiO_2$ モル比が1.00となるように調製し、さらに第1表の所定量のアスファルトエマルジョン(ノニオン系、日澁化学製、固形分62%、アスファルト粒子径1〜3  $\mu$ m)を混合して、全固形分量を100部としさらに水を加えて、全体の水量を固形分の2.4重量倍となるように混合して原料スラリーを得、これを飽和水蒸気圧12 kg/cm<sup>2</sup>、温度191℃でオートクレーブ中で回転数188 r. p. mで攪拌翼を回転しながら攪拌し5時間水熱合成反応を行なつてス

ラリーを得た。

上記で得たスラリーを100℃で24時間乾燥して、X線回折分析した所、ゾーノライト結晶と少量のトベルモライト結晶のピークが認められた。

また、これらのスラリーをスライドガラス上で乾燥して光学顕微鏡で観察すると外径が5~100  $\mu m$  のほぼ球状の二次粒子と該二次粒子にアスファルト成分が付着しているのが認められた。

次いで上記で得たスラリー90部(固形分)に添加材としてガラス繊維7部及びポルトランドセメント8部を加えてプレス成形し、100℃で24時間乾燥した後、500℃の雰囲気中で2時間焼成し、アスファルト成分を除去して成形体を得た。

得られた成形体の物性は第1表の通りであつた。

試料 No.	アスファルト エマルジョン 添加量(固形 分として)部	物 性		
		密 度 ( $g/cm^3$ )	曲げ強さ ( $kgf/cm^2$ )	乾燥、焼成 線収縮率 (%)
1	0	0.085	2.10	0.67
2	10	0.084	5.00	0.47
3	20	0.085	7.71	0.53
4	30	0.084	6.23	0.60
5	40	0.082	5.72	0.73
6	50	0.085	3.29	0.86
7	60	0.085	1.11	0.90

但し第1表中No.1及びNo.7は比較例を示す。

また第1表記載のNo.1~No.7を粉碎して、X線回折分析した所No.1~No.4は、ゾーノライト結晶と少量のトベルモライト結晶のピークが、No.5~No.7はゾーノライト結晶のピー

クが認められた。

以上より、アスファルトエマルジョンを固形分として特定量(10~50重量部)添加せしめて得られる成形体は、アスファルトエマルジョンを添加しないものに比し密度が同一もしくは小さいものでありながら高い曲げ強さを有するものであることが判る。一方アスファルトエマルジョンを上記特定量を越えて添加すると、得られる成形体の曲げ強さが低下するのが認められる。

#### 実施例 2

生石灰( $CaO$  95.0%)を80℃の温水中で消和して得た石灰乳(沈降容積4.8 ml)に平均粒子径6.5  $\mu m$  の珪石粉末( $SiO_2$  95.4%)を加え、 $CaO/SiO_2$ モル比が1.00となるように調整し、さらに所定量の実施例1と同様のアスファルトエマルジョンを混合して、全固形分量を100部とし、さらに水を加えて、全体の水量を固形分の12重量倍となるように混合して原料スラリー

を得、これを飽和水蒸気圧12  $kg/cm^2$ 、温度191℃でオートクレーブ中で回転数102 r.p.mで攪拌翼を回転しながら攪拌し6時間水熱合成反応を行なつてスラリーを得た。

上記で得たスラリーを100℃で24時間乾燥して、X線回折分析した所、ゾーノライト結晶と少量のトベルモライト結晶のピークが認められた。

また、これらのスラリーをスライドガラス上で乾燥して光学顕微鏡で観察すると外径が10~150  $\mu m$  のほぼ球状の二次粒子と該二次粒子にアスファルト成分が付着しているのが認められた。

次いで上記で得たスラリー90部(固形分)に、添加材としてガラス繊維7部及びポルトランドセメント8部を加えてプレス成形し、100℃で24時間乾燥した後、500℃の雰囲気中で2時間焼成しアスファルト成分を除去して成形体を得た。

得られた成形体の物性は第2表の通りであつた。

試 料 No.	アスファルト エマルジョン 添加量(固形 分として)(%)	物 性		
		密 度 ( $g/cm^3$ )	曲げ強さ ( $kgf/cm^2$ )	乾燥、焼成 線収縮率 (%)
1	0	0.144	1.12	0.20
		0.293	18.2	0.07
2	20	0.189	6.82	0.27
		0.290	28.0	0.33
3	40	0.136	8.12	0.40
		0.281	25.5	0.47
4	60	生成形体の強度が低いため成形 できず		

但し第2表中No. 1及びNo. 4は比較例を示す。

また第2表記載のNo. 1～No. 2を粉碎して、  
X線回折分析した所ゾーノトライト結晶と少量の  
トベルモライト結晶のピークが、同様にNo. 3～  
No. 4を粉碎してX線回折分析した所ゾーノトラ  
イト結晶のピークが認められた。(以 上)